

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-63249

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 K 3/02

F 1 6 K 3/02

F

F 1 6 J 15/46

F 1 6 J 15/46

F 1 6 K 3/16

F 1 6 K 3/16

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-246087

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月26日

(71) 出願人 392028848

クマクラ工業株式会社

岐阜県可児郡御嵩町古屋数字東洞31番地

(72) 発明者 熊倉 康雄

岐阜県可児郡御嵩町古屋数字東洞31番地

クマクラ工業株式会社内

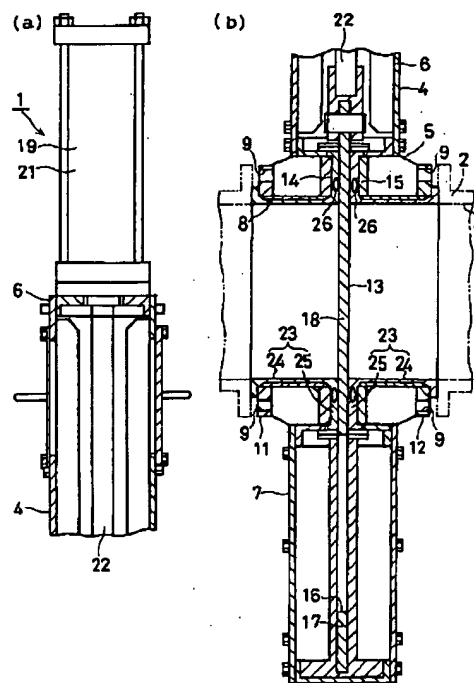
(74) 代理人 弁理士 前田 勘次

(54) 【発明の名称】 粉体通路開閉装置

(57) 【要約】

【課題】 スライド部材の摺動時における摩擦低減と、スライド部材の停止時におけるシール性向上とを両立させる。

【解決手段】 粉体通路開閉装置1は、ケーシング4内に摺動可能に收容されたスライド部材13と、両者4、13の接触箇所に取付けられた弾性シール部材23とを備える。スライド部材13は透孔16を有する連通部17と板状の遮断部18とからなり、遮断部18によりケーシング4の開口8を塞ぐ閉鎖位置と、透孔16を開口8に略合致させる開放位置との間で往復動する。弾性シール部材23において開口8の周りに円環状の空気溜め室26を形成する。さらに空気圧変更手段を設け、スライド部材13が閉鎖位置及び開放位置のいずれかに停止させられているときの空気溜め室26内の空気圧を、スライド部材13摺動時の空気圧よりも高くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気の流れを利用して粉体を輸送する粉体通路の途中に設けられ、その粉体通路を開放及び閉鎖する装置であって、

前記粉体通路の一部を構成する開口を有するケーシングと、

前記開口と略同一断面形状の透孔を有する連通部、及び同開口を塞ぐ大きさの遮断部を備え、前記遮断部により開口を塞ぐ閉鎖位置と、前記連通部の透孔を開口に略合致させる開放位置との間で往復動し得るように、前記ケーシング内に摺動可能に収容されたスライド部材と、少なくとも前記ケーシングのスライド部材との接触箇所に取付けられた弾性シール部材と、

前記弾性シール部材内において前記開口の周囲に設けられた空気溜め室と、

前記スライド部材が閉鎖位置及び開放位置のいずれかに停止させられているときの空気溜め室内の空気圧を、同スライド部材が摺動させられているときの空気溜め室内の空気圧よりも高くする空気圧変更手段とを備えたことを特徴とする粉体通路開閉装置。

【請求項2】 前記空気圧変更手段は、前記スライド部材が閉鎖位置及び開放位置のいずれかに停止させられるときに前記空気溜め室に高圧空気を供給し、同スライド部材が摺動させられるときには前記空気溜め室内の空気を排出させるものであることを特徴とする請求項1に記載の粉体通路開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気の流れを利用してセメント等の粉体を輸送する粉体通路の途中に設けられ、その粉体通路を開放及び閉鎖する粉体通路開閉装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、空気の流れを利用してセメント等の粉体を輸送する場合、粉体の通路を開放及び閉鎖する装置が用いられる。同装置には種々のタイプがあるが、その1つとして、本出願人が先に提案した「粉体用仕切弁装置（特願平8-231346号）」がある。

【0003】この装置はケーシング及びスライド部材を備えている。ケーシングは、粉体通路の一部を構成する開口を有している。スライド部材は、前記開口と略同一断面形状の透孔を有する連通部と、同開口を塞ぐ大きさの遮断部とを備えている。スライド部材はケーシング内に摺動可能に収容されており、遮断部により開口を塞ぐ閉鎖位置と、連通部の透孔を開口に略合致させる開放位置との間で往復動する。この装置によると、スライド部材が閉鎖位置へ摺動させられたとき、開口が遮断部によって閉鎖され、粉体の輸送が停止させられる。これとは逆に、スライド部材が開放位置へ摺動させられると、透孔が開口に略合致する。開口が開放させられ、粉体の輸

送が可能となる。

【0004】さらに、上記装置では、ケーシングのスライド部材との接触箇所に、ウレタン樹脂からなる弾性シール部材が設けられている。この弾性シール部材の主な機能は、スライド部材及びケーシング間の気密性（シール性）を高め、ここから粉体輸送用の空気が洩れ出るのを防止することである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した弾性シール部材を用いたシール構造では、その厚みを増す等して弾性シール部材をスライド部材に強く接触させることが有効である。しかし、このようにすると、接触にともなう圧力が常になりシール性が向上する反面、スライド部材の摺動時における同スライド部材と弾性シール部材との摩擦抵抗が増大する。その結果、スライド部材の摺動が妨げられたり、接触部分が摩耗したりするという不具合がある。

【0006】本発明は前述した事情に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、スライド部材の摺動時における摩擦低減と、スライド部材の停止時におけるシール性向上とを両立させることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の第1の発明は、粉体通路の一部を構成する開口を有するケーシングと、前記開口と略同一断面形状の透孔を有する連通部、及び同開口を塞ぐ大きさの遮断部を備え、前記遮断部により開口を塞ぐ閉鎖位置と、前記連通部の透孔を開口に略合致させる開放位置との間で往復動し得るよう、前記ケーシング内に摺動可能に収容されたスライド部材と、少なくとも前記ケーシングのスライド部材との接触箇所に取付けられた弾性シール部材と、前記弾性シール部材内において前記開口の周囲に設けられた空気溜め室と、前記スライド部材が閉鎖位置及び開放位置のいずれかに停止させられているときの空気溜め室内の空気圧を、同スライド部材が摺動させられているときの空気溜め室内の空気圧よりも高くする空気圧変更手段とを備えている。

【0008】上記第1の発明によると、スライド部材が開放位置に停止させられた状態では、連通部の透孔がケーシングの開口に略合致する。開口を通じて粉体通路が開放され、空気の流れを利用した粉体の輸送が可能となる。これとは逆に、スライド部材が閉鎖位置に停止させられた状態では、開口が遮断部によって塞がれ、粉体の輸送が停止させられる。開放位置から閉鎖位置への切替え、又は閉鎖位置から開放位置への切替えは、スライド部材がケーシング内で摺動させられることにより行われる。

【0009】スライド部材には弾性シール部材が接触するが、その接触にともなう圧力はスライド部材の停止時と摺動時とで異なる。詳しくは、スライド部材が閉鎖位

置及び開放位置のいずれかで停止させられているときには、空気溜め室内の空気圧は、空気圧変更手段により、同スライド部材が摺動させられているときの空気溜め室内の空気圧よりも高くされる。弾性シール部材において空気溜め室の近傍部分は、同空気溜め室内の空気圧の上昇に従い強制的に膨張させられる。空気圧が高くなるほど膨張量が多くなり、弾性シール部材がスライド部材に強く接触する。この場合、弾性シール部材のスライド部材との接触にともなう圧力は、スライド部材が停止しているときの方が摺動しているときよりも高い。別の表現をすると、互いに接触している弾性シール部材とスライド部材との間には摩擦が生ずるが、この摩擦はスライド部材の停止時よりも摺動時の方が小さくなる。

【0010】請求項2に記載の第2の発明は、第1の発明の構成に加え、前記空気圧変更手段は、前記スライド部材が閉鎖位置及び開放位置のいずれかに停止させられるときに前記空気溜め室に高圧空気を供給し、同スライド部材が摺動させられるときには前記空気溜め室内の空気を排出させるものである。

【0011】上記第2の発明によると、スライド部材が閉鎖位置及び開放位置のいずれかに停止させられるときには、空気圧変更手段によって空気溜め室に高圧空気が供給される。この供給により空気溜め室内の空気圧が高くなる。これとは逆にスライド部材が摺動させられるときには、空気溜め室内の空気が排出される。この排出により空気溜め室の空気圧が低下する。このようにして、スライド部材の停止時と摺動時とで空気溜め室内の空気圧が大きく変化させられる。これにともない弾性シール部材の膨張量の差が大きくなる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

【0013】図1(a)、(b)及び図2に示すように、本実施形態の粉体通路開閉装置（以下、単に「開閉装置」という）1は、空気の流れを利用してセメント等の粉体を輸送するための輸送管2の途中に設けられて、その輸送管2内の粉体通路3を開放及び閉鎖するものである。開閉装置1はケーシング4、スライド部材13及びアクチュエータとしての空気圧シリンダ19を備えている。ケーシング4は本体部5と、その上側に固定された上部収容部6と、本体部5の下側に固定された下部収容部7とを備えている。本体部5には、前記粉体通路3の一部を構成する円筒状の開口8が設けられている。開口8は前後方向（図1(b)の左右方向）に延びており、その両端部外周には、多数個の孔9を有するフランジ11、12がそれぞれ形成されている。これらの孔9には、フランジ11、12を輸送管2に連結するためのボルト（図示略）が挿通される。

【0014】スライド部材13はケーシング4内に垂直方向への往復動可能に収容されている。より詳しくは、

本体部5には、一対の支持部14、15が互いに前後方向に離間した状態で設けられており、これらの間にスライド部材13が摺動可能に挿通されている。スライド部材13は、開口8と略同一断面形状（この場合、円形）の透孔16を有する連通部17と、連通部17の上側に位置し、かつ同開口8を塞ぐ大きさの遮断部18とからなり、全体として縦長の板状をなしている。別の表現をすると、スライド部材13は、縦長の板材の下半部に円形の透孔16をあけたような形状をなしている。スライド部材13は、図1(a)、(b)及び図2に示すように、遮断部18により開口8を塞ぐ閉鎖位置と、図3に示すように、連通部17の透孔16を開口8に略合致させる開放位置との間で往復動する。閉鎖位置では連通部17が下部収容部7内に収容され、開放位置では遮断部18が上部収容部6内に収容される。

【0015】空気圧シリンダ19は、圧縮空気のもつエネルギーを機械的な往復直線運動に変換する装置であり、シリンダ21、ピストン（図示略）及びピストンロッド22を備えている。シリンダ21は垂直方向に細長い形状をなしており、上部収容部6の上端に取付けられている。ピストンはシリンダ21内に収容されており、そのシリンダ21内の空気の圧力に応じて垂直方向へ往復動させられる。ピストンロッド22はピストンに連結されており、そのピストンの往復動にともないシリンダ21から出沒する。ピストンロッド22の下端部は遮断部18に連結されている。

【0016】さらに、ケーシング4とスライド部材13との接触箇所におけるシール性向上、耐摩耗性向上等を目的として、以下の工夫がなされている。スライド部材13の前面及び後面にはウレタン樹脂よりなる被膜（図示略）が形成されている。ウレタン樹脂にはゴムに似た弾性があり、摩擦が小さく、耐摩耗性に優れるという特徴がある。また、本体部5には、筒状部24及び板状部25を有し、かつ全体がウレタン樹脂によって一体形成された前後一対の弾性シール部材23が取付けられている。各筒状部24は開口8の内周面に装着され、その内周面の全面を覆っている。各板状部25は各筒状部24の外周に形成されており、支持部14、15に装着されている。板状部25は、各支持部14、15において対向する支持部15、14側の面（前側の支持部14であれば後面、後側の支持部15であれば前面）を被覆している。これらの板状部25によって被覆された面は、仮に板状部25がなければスライド部材13と接触することになる面である。

【0017】各板状部25における開口8の周囲であって、その開口8寄りの箇所には、円環状をなし、かつ楕円形の断面形状を有する空気溜め室26が設けられている。各板状部25における空気溜め室26の前後の部分は他の箇所よりも薄く、弾性変形しやすくなっている。図2に示すように、各空気溜め室26と、ケーシング4

の外部に配置されたコンプレッサ２７とは配管２８によって接続されている。配管２８の途中には、コンプレッサ２７によって圧縮された高压空気を一時的に貯留する圧力タンク２９と、電磁式の切替え弁３１とが設けられている。切替え弁３１は３つのポートを有しており、その１つが大気に開放され、残りのポートが圧力タンク２９及び空気溜め室２６にそれぞれ接続されている。切替え弁３１は通電時には圧力タンク２９及び空気溜め室２６間を連通させ、非通電時には前記連通状態を遮断するとともに、空気溜め室２６を大気に開放させる。そして、前述した配管２８、コンプレッサ２７、圧力タンク２９及び切替え弁３１によって空気圧変更手段が構成されている。

【００１８】次に、本実施形態の開閉装置１の作用及び効果について説明する。

【００１９】図３はスライド部材１３が開放位置で停止している状態を示している。この状態では、ピストンロッド２２の大部分がシリンダ２１内に没入し、遮断部１８が上部収容部６内に収容されている。また、連通部１７が本体部５内に位置し、透孔１６が開口８に略合致している。開口８、ひいては粉体通路３が連通部１７によって開放され、空気の流れを利用した粉体の輸送が可能である。また、この状態では切替え弁３１の通電により、圧力タンク２９及び前後両空気溜め室２６間が連通させられる。両空気溜め室２６へ高压空気が供給され、同空気溜め室２６内の気圧が上昇する。弾性シール部材２３における空気溜め室２６の近傍部分が強制的に膨張させられて、連通部１７の透孔１６の周囲に圧接する。圧接箇所は開口８の周囲でもある。従って、弾性シール部材２３と連通部１７とのシール性が高まり、粉体通路３内を流れる空気が両者２３、１７の隙間から外部（粉体通路３の外）へ漏れ出るのを確実に防止できる。

【００２０】スライド部材１３を前記開放位置から閉鎖位置へ摺動させる際には、切替え弁３１への通電を停止し、空気溜め室２６を大気に開放させる。すると、空気溜め室２６内に封入されていた高压空気が放出され、同空気溜め室２６内の空気圧が低下する。弾性シール部材２３において膨張していた部分が収縮し元の状態に戻り、弾性シール部材２３のスライド部材１３に対する圧接力が弱まる。この状態で、ピストンロッド２２をシリンダ２１から下方へ突出させる。この突出動作にともない、スライド部材１３が弾性シール部材２３に接触した状態で下動する。この摺動時におけるスライド部材１３と弾性シール部材２３との間の摩擦は、前記開放位置での停止時における摩擦よりも小さい。連通部１７が下部収容部７内に入り込み、遮断部１８が本体部５内に入り込む。図１（ａ）、（ｂ）及び図２で示すように、スライド部材１３が閉鎖位置に至ったところで、ピストンロッド２２の突出動作を停止させる。

【００２１】スライド部材１３が閉鎖位置で停止させら

れると、開口８、ひいては粉体通路３が遮断部１８によって塞がれ、粉体の輸送が停止させられる。この状態では切替え弁３１に通電し、圧力タンク２９及び空気溜め室２６間を連通させる。高压空気の供給により前後両空気溜め室２６内の気圧が上昇し、弾性シール部材２３が開口８の周りにおいて強制的に円環状に膨張させられて、遮断部１８の前後両面に圧接する。従って、弾性シール部材２３とスライド部材１３とのシール性が高まり、遮断部１８によって閉鎖された粉体通路３内の空気が両者２３、１３の隙間から外部へ漏れ出るのを確実に防止できる。

【００２２】スライド部材１３を閉鎖位置から開放位置へ摺動させる際には、前述した開放位置から閉鎖位置への摺動の場合と同様に、切替え弁３１への通電を停止し、空気溜め室２６を大気に開放させる。すると、空気溜め室２６内の高压空気が放出され、同空気溜め室２６内の気圧が低下し、弾性シール部材２３において膨張していた部分が収縮し元の状態に戻る。弾性シール部材２３のスライド部材１３に対する圧接力が弱まる。この状態で、ピストンロッド２２をシリンダ２１内へ没入させる。この没入動作にともない、スライド部材１３が弾性シール部材２３に接触した状態で上動する。この摺動時におけるスライド部材１３と弾性シール部材２３との摩擦は、前記開放位置又は閉鎖位置での停止時における摩擦よりも小さい。連通部１７が本体部５内に入り込み、遮断部１８が上部収容部６内に入り込む。図３で示すように、スライド部材１３が開放位置に至ったところで、ピストンロッド２２の没入動作を停止させる。

【００２３】このように本実施形態によると、スライド部材１３の開放位置又は閉鎖位置での停止時には、弾性シール部材２３の一部を膨張させてスライド部材１３に圧接させ、シール性を高めることができる。また、スライド部材１３の摺動時には膨張部分を収縮させて元の状態に戻し、摩擦を小さくして、スライド部材１３をスムーズに摺動させることができる。

【００２４】本実施形態は前述した事項以外にも次の特徴を有する。

【００２５】（ａ）単に開口８を開放及び閉鎖するだけならば、スライド部材１３を遮断部１８のみによって構成し、ケーシング４を上部収容部６及び本体部５のみによって構成することも考えられる。この場合、スライド部材１３を本体部５内で停止させれば開口８が塞がれ、スライド部材１３を上部収容部６内で停止させれば開口８が開放される。しかし、開口８が開放されたときに、前後両支持部１４、１５に部分的に隙間が生ずる。この隙間に粉体が入り込んで堆積すると、スライド部材１３の支持部１４、１５に対するシール性が低下する。これに対し、本実施形態では、開口８の開放時には連通部１７が両支持部１４、１５間に位置し、開口８の閉鎖時には遮断部１８が両支持部１４、１５間に位置する。両支

持部14、15間に隙間が生じにくく、ここに粉体が入り込んで堆積するのを防止できる。従って、粉体の堆積に起因して、開口8閉鎖時のシール性が損なわれることがない。

【0026】(b) スライド部材13の表面に形成されたウレタン樹脂の被膜は、摺動時におけるスライド部材13と弾性シール部材23との摩擦を小さくする。このため、スライド部材13のよりスムーズな摺動が可能となる。また、また、ウレタン樹脂自体摩擦しにくいので、長期間にわたって前述した効果を持続できる。

【0027】(c) スライド部材13が開放位置及び閉鎖位置のいずれかで停止させられたときには、各板状部25における空気溜め室26の近傍部分が大きく膨張する。膨張する箇所は、両板状部25において互いに対向する箇所である。そして、これらの膨張部分がスライド部材13の前後両面に圧接する。従って、スライド部材13には、その両側から膨張にともなう圧力が略均等に加わることとなる。板状部25が膨張したときにも、スライド部材13を両板状部25の中間位置に保持することができる。

【0028】なお、本発明は次に示す別の実施形態に具体化することができる。

【0029】(1) アクチュエータとして、空気圧シリンダ19に代えて油圧シリンダや水圧シリンダを用いてもよい。また、手動によりスライド部材13を往復動させるようにしてもよい。

【0030】(2) ケーシング4内におけるスライド部材13の移動経路に複数のガイドローラを設け、それらのガイドローラに沿ってスライド部材13を往復動させてもよい。

【0031】(3) 筒状部24を省略する等、弾性シール部材23の形状を適宜変更してもよい。ただし、変更の際には、ケーシング4のスライド部材13との接触箇所である板状部25が最低限必要である。

【0032】(4) 空気溜め室26の数を増減してもよい。減少に際しては、例えばいずれか一方の板状部25にのみ空気溜め室26を設ける。増加に際しては、例えば前記実施形態での空気溜め室26の周りに、別の空気溜め室を1つ以上追加する。

【0033】(5) 空気溜め室26の断面の形状や大き

さを適宜変更してもよい。

【0034】(6) 本発明の開閉装置は、セメント以外の粉体を空気によって輸送する輸送管にも適用することができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように、第1の発明によれば、スライド部材の状況に応じて空気溜め室内の気圧を異ならせることにより、弾性シール部材を膨張させたり収縮させたりできる。閉鎖位置及び開放位置間での摺動時には摩擦を小さくし、どちらかの位置でのスライド部材の停止時にはシール性を高めて、粉体輸送用空気の漏れを防止できる。

【0036】第2の発明によれば、スライド部材の停止時と摺動時とで弾性シール部材の膨張量を大きく異ならせることができ、第1の発明の効果をより一層確実なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施形態における開閉装置の上部を示す縦断面図であり、(b)は開閉装置の中間部から下部にかけての部分を示す縦断面図である。

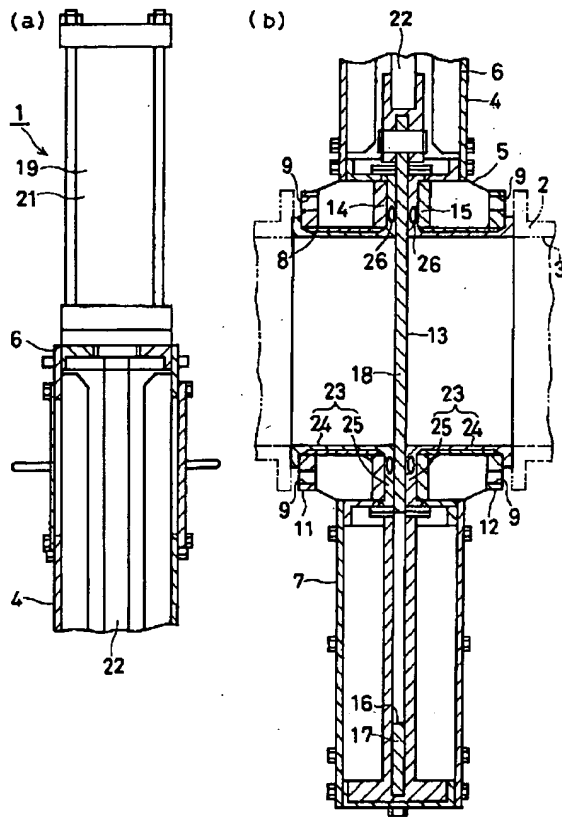
【図2】開閉装置の一部を破断及び省略して示す正面図である。

【図3】スライド部材が開放位置に停止させられたときの開閉装置の一部を省略して示す縦断面図である。

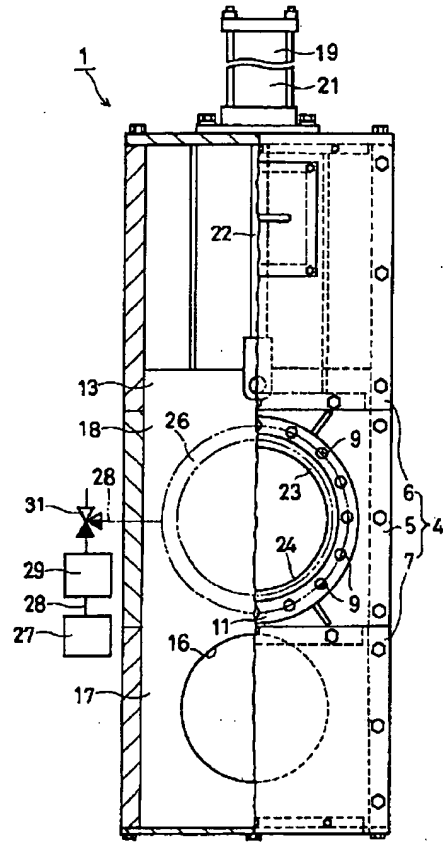
【符号の説明】

- 1 開閉装置
- 3 粉体通路
- 4 ケーシング
- 8 開口
- 13 スライド部材
- 16 透孔
- 17 連通部
- 18 遮断部
- 23 弾性シール部材
- 26 空気溜め室
- 27 空気圧変更手段の一部を構成するコンプレッサ
- 28 空気圧変更手段の一部を構成する配管
- 29 空気圧変更手段の一部を構成する圧力タンク
- 31 空気圧変更手段の一部を構成する切替弁

【図 1】



【図 2】



【図3】

